

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-227329

(P2003-227329A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02	3 0 1 M 3 G 0 9 0
	3 2 1		3 0 1 C 4 D 0 4 8
B 0 1 D 53/94		B 0 1 J 35/04	3 2 1 A 4 D 0 5 8
B 0 1 J 35/04	3 0 1	B 0 1 D 46/42	3 0 1 E 4 G 0 6 9
			B
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-25980 (P2002-25980)

(22) 出願日 平成14年2月1日 (2002.2.1)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 大河原 誠治

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

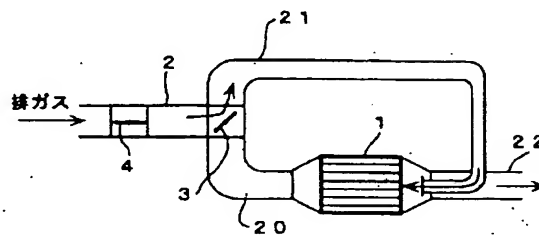
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パティキュレート浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 パティキュレート (PM) がセル隔壁の表面に層状に堆積するのを抑制して、PMの大部分をセル隔壁の細孔中に捕集できるようにする。

【解決手段】 触媒金属を含むコート層がセル隔壁に形成されたディーゼルパティキュレートフィルタの下流側からガスをパルス的に短時間セル隔壁に吹き付けてセル隔壁に堆積したPMをセル隔壁から浮き上がらせ、浮き上がったPMを排ガスの圧力でセル隔壁の細孔中に捕集する。PMの大部分をセル隔壁の細孔内に捕集することができるので、PMと触媒金属との接触確率が高く、かつ保温性が高いのでPMの酸化反応が円滑に進行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックハニカム構造体のセルの下流側端部が目封じされてなる入口側のセルと該入口側のセルに隣接しセルの上流側端部が目封じされてなる出口側のセルとを有するフィルタ本体と、セル隔壁に形成された多孔質酸化物からなるコート層と、該コート層に担持された触媒金属とよりなり、該入口側のセルから該セル隔壁の気孔を通過させて隣接する該出口側のセルに排ガスを流し該セル隔壁に捕集されたパティキュレートを該触媒金属によって酸化燃焼する触媒付DPFと、該触媒付DPFの下流側からガスをパルス的に短時間該セル隔壁に吹き付けて該セル隔壁に堆積したパティキュレートを該セル隔壁から浮き上がらせるガス供給手段と、を有し、浮き上がったパティキュレートを排ガスの圧力で該セル隔壁の細孔中に捕集することを特徴とするパティキュレート浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼルエンジンからの排ガス中に含まれるパティキュレート（粒子状物質：炭素微粒子、サルフェート等の硫黄系微粒子、高分子量炭化水素微粒子等、以下PMと略称する）を捕集するとともに、捕集したPMを触媒的作用により燃焼して除去することで再生されるPM浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガソリンエンジンについては、排ガスの厳しい規制とそれに対処できる技術の進歩とにより、排ガス中の有害成分は確実に減少されてきている。しかし、ディーゼルエンジンについては、有害成分がPMとして排出されるという特異な事情から、規制も技術の進歩もガソリンエンジンに比べて遅れている。

【0003】現在までに開発されているディーゼルエンジン用排ガス浄化装置としては、大きく分けてトラップ型の排ガス浄化装置と、オープン型の排ガス浄化装置とが知られている。このうちトラップ型の排ガス浄化装置としては、セラミック製の目封じタイプのハニカム体（ディーゼルPMフィルタ（以下DPFという））が知られている。このDPFは、セラミックハニカム構造体の入口側のセルの下流側端部が市松状に目封じされ隣接する出口側のセルの上流側端部が市松状に目封じされてなるものであり、セル隔壁の細孔で排ガスを濾過してセル隔壁にPMを捕集することで排出を抑制するものである。

【0004】しかしDPFでは、PMの堆積によって圧損が上昇するため、何らかの手段で堆積したPMを定期的に除去して再生する必要がある。そこで従来は、圧損が上昇した場合にバーナあるいは電気ヒータ等で堆積したPMを燃焼させることでDPFを再生することが行われている。しかしながらこの場合には、PMの堆積量が多いほど燃焼時の温度が上昇し、それによる熱応力でD

PFが破損する場合もある。

【0005】そこで近年では、DPFのセル隔壁にアルミナなどからコート層を形成し、そのコート層に白金族貴金属などの触媒金属を担持した連続再生式DPFが開発されている。この連続再生式DPFによれば、セル隔壁の細孔中に捕集されたPMが触媒金属の触媒反応によって酸化燃焼するため、捕集と同時にあるいは捕集に連続して燃焼させることでDPFを再生することができる。そして触媒反応は比較的低温で生じること、及び捕集量が少ないうちに燃焼できることから、DPFに作用する熱応力が小さく破損が防止されるという利点がある。

【0006】このような連続再生式DPFとして、例えば特開平9-220423号公報には、セル隔壁の気孔率が40～65%で、平均細孔径が5～35 $\mu$ mであり、コート層を構成する多孔質酸化物はセル隔壁の平均細孔径より小さい粒径のものが90wt%以上を占めている構成のものが開示されている。このような高比表面積の多孔質酸化物をコートすることにより、セル隔壁の表面だけでなく細孔の内部表面にまでコート層を形成することができる。またコート量を一定とすればコート厚さを薄くできるので、圧損の増大を抑制することができる。

【0007】そしてセル隔壁の細孔内にPMが捕集される状況では、PMと触媒金属との接触確率が高く、かつ保温性が高いのでPMの酸化反応が円滑に進行する。またPMの捕集に伴って圧損が敏感に増大するため、圧損を検知することでPMの堆積量を推定することができる。したがって圧損が基準値を超えた場合に高温の排ガスを流すなどの再生処理を行うことで、基準量以内の堆積量でPMを燃焼することができ、燃焼時に連続再生式DPFが高温となることを防止することができる。

【0008】ところが低温時やPMが多量に排出される条件が続いた場合などには、PMはセル隔壁に沿って層状に堆積する。そして一旦層状に堆積し始めると、堆積層の表面は触媒金属と接触しないためPMの酸化速度が低下してさらに表面堆積が進行し、堆積量がきわめて多くなる。そのため排ガス温度が上昇すると堆積したPMが一気に燃焼し、連続再生式DPFが高温となって触媒金属が粒成長して劣化したり、溶損が生じたりするという問題がある。

【0009】一方、セル隔壁の表面に層状に堆積したPMは、通常の条件ではセル隔壁との界面でのみ酸化されるため、堆積層とセル隔壁との間に空隙が生じ、堆積量の増加に伴う圧損の低下度合いが小さい。したがって圧損を検出してPM堆積量を推定する方法では、推定されたPM堆積量と現実の堆積量との差が大きいという不具合がある。

【0010】なお特開平6-146863号公報には、触媒フィルタの下流側から高圧エアを噴射し、堆積しているPMを触媒フィルタから脱離して燃焼室へ落下させ、それ

をヒータにより焼却する排ガス浄化装置が記載されている。また特開平7-229417号公報には、上記排ガス浄化装置に用いられ、高圧エアの圧力波がセル通路に容易に進入するようにして、その圧力波の衝撃によってPMをより脱離し易くしたフィルタが記載されている。

【0011】しかしながら上記公報に記載の技術では、フィルタに捕集されたPMを再び燃焼室に捕集し直すものであるために、逆洗ノズル、燃焼室及びヒータが必要となり、システムが複雑で広いスペースが必要となるといふ不具合がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、PMがセル隔壁の表面に層状に堆積するのを抑制して、排ガス中のPMの大部分をセル隔壁の細孔中に捕集できるようにすることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明のPM浄化装置の特徴は、セラミックハニカム構造体のセルの下流側端部が目封じされてなる入口側のセルと入口側のセルに隣接しセルの上流側端部が目封じされてなる出口側のセルとを有するフィルタ本体と、セル隔壁に形成された多孔質酸化物からなるコート層と、コート層に担持された触媒金属とよりなり、入口側のセルからセル隔壁の気孔を通過させて隣接する出口側のセルに排ガスを流しセル隔壁に捕集されたパティキュレートに触媒金属によって酸化燃焼する触媒付DPFと、触媒付DPFの下流側からガスをパルス的に短時間セル隔壁に吹き付けてセル隔壁に堆積したPMをセル隔壁から浮き上がらせるガス供給手段と、を有し、浮き上がったPMを排ガスの圧力でセル隔壁の細孔中に捕集することにある。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明のPM浄化装置は、触媒付DPFとガス供給手段とを有している。ガス供給手段は、触媒付DPFの下流側からガスをパルス的に短時間セル隔壁に吹き付ける。これによりセル隔壁の表面に堆積しているPMはセル隔壁から一瞬浮き上がり、層状であるのが粉砕されてばらばらのPM粒子となって入口側のセル内に浮遊する。そしてガス供給手段からのガスの供給が停止されると、浮遊しているPMは排ガスによってセル隔壁内に運ばれ、セル隔壁の細孔内に捕集される。

【0015】したがって本発明のPM浄化装置によれば、PMの大部分をセル隔壁の細孔内に捕集することができるので、PMと触媒金属との接触確率が高く、かつ保温性が高いのでPMの酸化反応が円滑に進行する。またPMの捕集に伴って圧損が敏感に増大するため、圧損を検知することでPMの堆積量を推定することができる。したがって圧損が基準値を超えた場合に高温の排ガ

スを流すなどの再生処理を行うことで、少量の堆積量でPMを燃焼することができ、燃焼時に連続再生式DPFが高温となることを防止することができる。

【0016】フィルタ本体は、セラミックハニカム構造体の入口側のセルの下流側端部が目封じされ隣接する出口側のセルの上流側端部が目封じされてなるものである。入口側のセルは下流側で目封じされ、出口側のセルは上流側で目封じされていて、入口側のセルと出口側のセルは隣接している。そしてセル隔壁が入口側のセルと出口側のセルを区画している。

【0017】このフィルタ本体は、コーディエライトなどの耐熱性セラミックスから製造することができる。例えばコーディエライト粉末を主成分とする粘土状のスラリーを調製し、それを押出成形などで成形し、焼成してハニカム構造体とする。コーディエライト粉末に代えて、アルミナ、マグネシア及びシリカの各粉末をコーディエライト組成となるように配合することもできる。その後ハニカム構造体の一端面のセル開口を同様の粘土状のスラリーなどで市松状に目封じし、他端面では一端面で目封じされたセルに隣接するセルのセル開口を目封じする。その後焼成などで目封じ材を固定することでフィルタ本体を製造することができる。

【0018】そしてフィルタ本体のセル隔壁に細孔を形成するには、上記したスラリー中にカーボン粉末、木粉、澱粉、樹脂粉末などの可燃物粉末などを混合しておき、可燃物粉末が焼成時に消失することで細孔を形成することができる。この細孔により入口側のセルと出口側のセルは互いに連通し、PMは細孔内に捕集されるが気体は入口側セルから出口側セルへと細孔を通過可能となっている。

【0019】フィルタ本体のセル隔壁には、多孔質酸化物からなるコート層が形成されている。このコート層は触媒金属を担持する担体となるものであり、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $CeO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $SiO_2$ などの酸化物あるいはこれらの複合種からなる複合酸化物から形成することができる。

【0020】このコート層は、セル隔壁の表面ばかりでなく、細孔内の表面にも形成されていることが望ましい。このようにコート層を形成するには、例えば特開平9-220423号公報に記載されているように、セル隔壁の平均細孔径より小さい粒径のものが90重量%以上を占める酸化物粉末又は複合酸化物粉末を用いることが好ましい。平均細孔径より大きな粒径のものが10重量%より多くなると、細孔内の表面にコート層を形成することが困難となり、細孔内に進入したPMを酸化燃焼することが困難となる。

【0021】またコート層の形成量は、フィルタ本体のセル径にもよるが、厚さが1～20 $\mu m$ の範囲、あるいはフィルタ本体の体積1リットルあたり60～200gの範囲とすることが好ましい。コート層の形成量がこの範囲より少なくなると、触媒金属が高密度に担持されるため高

10

20

30

40

50

温に晒されると触媒金属の粒成長が生じて活性が低下する場合がある。またコート層の形成量がこの範囲より多くなると、圧損が増大するとともに、細孔の径及び開口面積が低下してしまう。

【0022】コート層を形成するには、酸化物粉末あるいは複合酸化物粉末をアルミナゾルなどのバインダ成分及び水とともにスラリーとし、そのスラリーをセル隔壁に付着させた後に焼成すればよい。スラリーをセル隔壁に付着させるには通常の浸漬法を用いることができるが、エアブローあるいは吸引によって細孔内に入ったスラリーの余分なものを除去することが望ましい。

【0023】コート層には触媒金属が担持されている。この触媒金属としては、触媒反応によってPMの酸化を促進するものであれば用いることができるが、Pt、Rh、Pdなどの白金族の貴金属から選ばれた一種、Agあるいは卑金属などから選ばれる一種又は複数種を担持することが特に好ましい。触媒金属の担持量は、フィルタ本体1リットルあたり0.5~10gの範囲とすることが好ましい。担持量がこれより少ないと活性が低すぎて実用的でなく、この範囲より多く担持しても活性が飽和するとともにコストアップとなってしまう。

【0024】また触媒金属と共に、Ba、Ca、Srなどのアルカリ土類金属、Na、K、Li、Csなどのアルカリ金属、あるいはLa、Nd、Sc、Yなどの希土類元素から選ばれるNO<sub>x</sub>吸蔵材をさらに担持することも好ましい。NO<sub>x</sub>吸蔵材を担持することでNO<sub>x</sub>吸蔵放出能が発現され、NO<sub>x</sub>浄化能が向上する。このNO<sub>x</sub>吸蔵材の担持量は、フィルタ本体1リットルあたり0.01~2モルの範囲とすることが好ましい。担持量がこれより少ないとNO<sub>x</sub>吸蔵放出能が発現されず、これより多く担持するとPtなどの触媒金属を覆って酸化能が低下するようになる。

【0025】触媒金属及びNO<sub>x</sub>吸蔵材を担持するには、触媒金属又はNO<sub>x</sub>吸蔵材の硝酸塩などを溶解した溶液を用い、吸着担持法、吸水担持法などによってコート層に担持すればよい。また酸化物粉末あるいは複合酸化物粉末に予め触媒金属を担持しておき、その触媒粉末を用いてコート層を形成した後にNO<sub>x</sub>吸蔵材を担持することもできる。

【0026】ガス供給手段は、ガスを触媒付DPFの下流側からパルス的に短時間セル隔壁に吹き付けるものであり、排ガスの圧力より高い圧力のガスを供給してもよいし、その際に排ガスの供給を停止すれば排ガスの圧力より低い圧力のガスを供給することもできる。また供給されるガスとしては、圧縮空気などを用いてもよいし、排ガスを用いることもできる。そしてパルス的に短時間セル隔壁に吹き付けるには、噴射ノズルを制御する方法、後述の実施例にも示すようなバルブを切り替え制御する方法などを採用することができる。

【0027】ガスの吹き付けタイミングは、セル隔壁の表面に所定量のPMが堆積した時点で吹き付けを行う。

例えばPM堆積量がフィルタ本体1リットルあたり2gとなった時点で吹き付けを行えば、セル隔壁の表面に層状に堆積したPM量はそのうち約1gと考えられ、吹き付けによって容易に浮き上がらせることができる。また吹き付ける時間は1秒以内とするのが望ましい。吹き付け時間がこれより長くなると、浮き上がったPMが入口側のセル内を上流側へ向かって移動し始めるので、それほど長くガスを供給する必要はなく、排ガス流が妨げられることによる不具合が大きくなってしまう。

【0028】なお下流側から吹き付けられたガスのうち、出口側のセル内を進んで入口側端面の目封じ部分にまで進入したガスは、目封じ部分近傍のセル隔壁から入口側セル内に入って入口側セルのセル開口から出るため、入口側セルの開口の外側に堆積したPMも浮き上がらせることができる。したがって入口側セルの開口の閉塞も防止することができる。

【0029】ガスの吹き付けが停止されると、セル隔壁の表面から浮き上がり、ばらばらになって入口側のセル内に浮遊しているPMは、排ガスによって再びセル隔壁に運ばれ、ある部分はセル隔壁の表面に堆積するものの、大部分はセル隔壁の細孔内に捕集される。したがって触媒金属との接触確率が高まり、触媒金属によって容易に酸化燃焼される。

【0030】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0031】図1に本実施例のPM浄化装置の構成を示す。このPM浄化装置では、触媒付DPF1がディーゼルエンジンの排ガス流路2に配置されている。排ガス流路2は、触媒付DPF1の上流側で第1流路20と第2流路21からなる二つの流路に分岐し、触媒付DPF1は第1流路20に配置されている。第2流路21は触媒付DPF1をバイパスし、触媒付DPF1の下流側で第1流路20と再び合流して排気管22に連結されている。第2流路21の下流側端部の開口は、触媒付DPF1の出ガス側端面に対向し、触媒付DPF1の出ガス側端面に向かって排ガスを噴射可能となっている。

【0032】また第1流路20と第2流路21の分岐部には切換弁3が配置され、図示しない制御装置によって排ガスを第1流路20と第2流路21とにそれぞれ切り換えて流すように構成されている。そして切換弁3の上流側の排ガス流路2には、排気ブレーキ弁4が配置され、図示しない排気ブレーキ装置によるブレーキ作動を可能としている。

【0033】図2に示す触媒付DPF1は、コーディエライトからなり複数のセルをもつハニカム形状のフィルタ本体10と、フィルタ本体10のセル隔壁11の細孔12の表面に形成されAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>からなりPtが担持されたコート層13とから構成されている。またフィルタ本体10の入口側のセルの下流側端部と隣接する出口側のセルの上流側端部

には、交互に目封じされた目封じ部14を有している。

【0034】以下、この触媒付DPF1の製造方法を説明し、構成の詳細な説明に代える。

【0035】粒度を10～15 $\mu$ mに調整した $Al_2O_3$ 粉末、 $MgO$ 粉末及び $SiO_2$ 粉末をコーディエライト( $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$ )組成となるように配合し、平均粒径15 $\mu$ mのカーボン粉末を25体積%、平均粒径30 $\mu$ mのカーボン粉末を15体積%となるように添加した後、水を加えて混練し粘土状のスラリーを調製した。

【0036】このスラリーを所定の押出金具を用いて押出成形してハニカム形状の成形体を形成し、乾燥後約1400℃で焼成することでコーディエライト組成を有するハニカム構造体を形成した。そしてコーディエライト粉末を主成分とする粘土状スラリーを用い、ハニカム構造体の一端面のセル開口を市松状に目封じするとともに、他端面では一端面で目封じされていないセルの開口を市松状に目封じし、それを焼成してフィルタ本体10を調製した。

【0037】次に、平均粒径1 $\mu$ mの $Al_2O_3$ 粉末48重量%、平均粒径0.5 $\mu$ mの $TiO_2$ 粉末40重量%及び平均粒径0.5 $\mu$ mの $CeO_2$ 粉末10重量%と、アルミナゾル( $Al_2O_3$ が20重量%)10重量%を含むスラリーを調製し、上記フィルタ本体10を浸漬後引き上げ、真空吸引して余分なスラリーを除去した後、120℃で乾燥し500℃で60分間焼成してコート層13を形成した。コート層13はフィルタ本体10の体積1リットルあたり約80g形成された。

【0038】そして所定濃度のジニトロジアンミン白金水溶液の所定量をコート層13に吸水させ、120℃で乾燥後500℃で60分間焼成してPtを担持した。Ptはフィルタ本体10の体積1リットルあたり2g担持された。

【0039】上記のようにして調製された触媒付DPF1を図1のように第1流路20に配置し、ディーゼルエンジンを駆動して、触媒付DPF1への入りガス温度が350℃となるようにした。この条件におけるディーゼルエンジンからの排ガス中のPM量は3.1g/hrであることがわかっている。

【0040】この条件下において、切換弁3の制御により常時は排ガスを第1流路20に流し、PM堆積量がフィルタ本体10の体積1リットルあたり2gとなった時点で切換弁3を切り換えて、排気ブレーキのブレーキ解除直後の高圧排ガス(0.5MPa)を第2流路21に1秒間パルス的に流すように制御した。図1の矢印で示すように、第2流路21を流れた排ガスは、触媒付DPF1の出ガス側端面に向けて吹き付けられ、出口側セルからセル隔壁11の細孔12を通して入口側セルに流入する。セル隔壁11の表面には、図3のようにPM5が堆積しているので、層状のPM5はセル隔壁11から出た高圧排ガスによって浮き上がり、浮き上がったPMは層状構造が破壊されてばらばらになって出口側セル内に浮遊する。

【0041】そして高圧排ガスを第2流路21に1秒間流

した後、切換弁3を切り換えて排ガスを再び第1流路20に流す。これにより出口側セル内に浮遊しているPMは、排ガスの流れに乗ってセル隔壁11の細孔12に進入し、図4のようにセル隔壁11の細孔12内に捕集される。セル隔壁11の細孔12中に捕集されたPM5は、細孔12の周壁に形成されているコート層13に担持されているPtとの接触確率が高いため、排ガス温度で容易に酸化燃焼される。

【0042】上記した条件で5時間連続運転し、その後触媒付DPF1を取り出して堆積しているPMの重量を測定した。そして流通した排ガス中の全PM量と堆積しているPMの重量から燃焼したPM量を算出し、フィルタ本体10の体積1リットルあたりのPM酸化速度を算出して結果を図5に「逆噴射有」として示す。

【0043】また入りガス温度を400℃としたこと以外は上記と全く同様にしてPM酸化速度を測定し、結果を併せて図5に示す。さらに切換弁3を固定して、排ガスを第1流路20のみに流したこと以外は上記と全く同様にして、入りガス温度350℃と400℃におけるPM酸化速度を測定し、その結果を図5に「逆噴射無」として併せて示す。

【0044】図5から、パルス的に高圧排ガスを触媒付DPF1の出ガス側端面に向けて吹き付けることによりPM酸化速度が大きく向上することが明らかであり、セル隔壁11の表面に堆積していたPMが細孔12中に捕集されることによってPtとの接触面積が高まったためと考えられる。

【0045】さらに、触媒付DPF1への入りガス温度が300℃となるようにディーゼルエンジンを駆動し、切換弁3の制御により常時は排ガスを第1流路20に流し、PM堆積量がフィルタ本体10の体積1リットルあたり4g及び6gとなった時点で切換弁3を切り換えて、排気ブレーキのブレーキ解除直後の高圧排ガス(0.5MPa)を第2流路21に1秒間パルス的に流した。そして触媒付DPF1の上流側と下流側における排ガスの差圧を連続的に測定し、圧損として結果を図6に示す。また切換弁3を固定して、排ガスを第1流路20のみに流したことは同様にして差圧を測定し、圧損として結果を図6に併せて示す。

【0046】図6より、排ガスを第1流路20のみに流した場合には、圧損は比較的低い値で飽和している。しかしパルス的に高圧排ガスを触媒付DPF1の出ガス側端面に向けて吹き付けた場合には、吹き付ける毎に圧損が急激に低下し、層状に堆積したPMが浮き上がっていることが推察される。そしてPMの捕集量の増加に伴って圧損は飽和することなく敏感に増大し、圧損検出感度が向上している。

【0047】したがって圧損を検知することでPMの堆積量を推定することができ、圧損が基準値を超えた場合に高温の排ガスを流すなどの再生処理を行うことで、少

量の堆積量でPMを燃焼することができる。これにより燃焼時に連続再生式DPFが高温となることを防止することができる。

【0048】

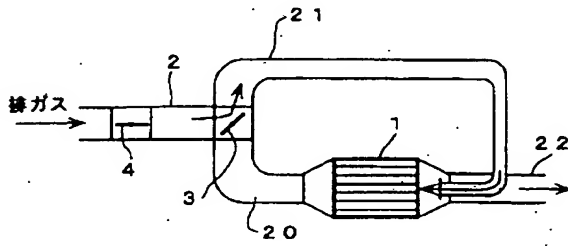
【発明の効果】すなわち本発明のPM浄化装置によれば、排ガス中のPMの大部分をセル隔壁の細孔中に捕集できる。したがって細孔の周壁のコート層に担持された触媒金属との接触面積が高まり、PMの燃焼効率が向上するため、多量のPMが急激に燃焼することによる触媒金属の劣化を防止でき、フィルタ本体の破損や溶損も確実に防止することができる。また圧損検出感度が向上するので、触媒付DPFの再生を一層確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

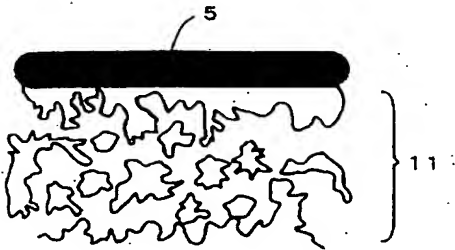
【図1】本発明の一実施例のPM浄化装置の構成を示す説明図である。

【図2】本発明の一実施例のPM浄化装置に用いた触媒\*

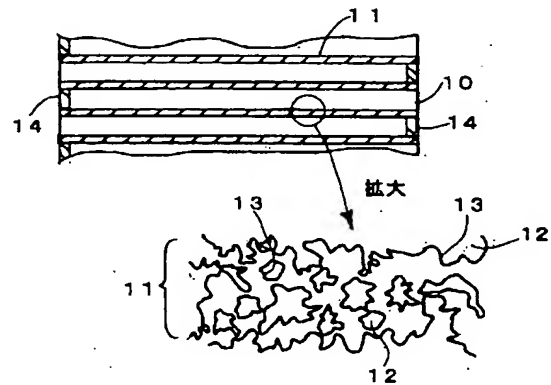
【図1】



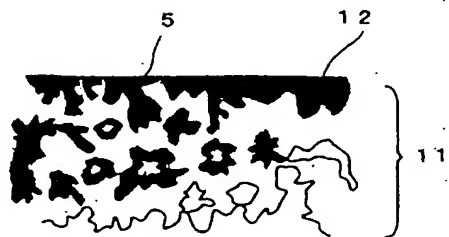
【図3】



【図2】



【図4】



\*付DPFの要部断面図である。

【図3】本発明の一実施例のPM浄化装置に用いた触媒付DPFにPMが層状に堆積した状態を示す要部断面図である。

【図4】本発明の一実施例のPM浄化装置に用いた触媒付DPFの細孔にPMが捕集された状態を示す要部断面図である。

【図5】実施例のPM浄化装置におけるPM酸化速度を示すグラフである。

10 【図6】実施例のPM浄化装置における圧損変化を示すグラフである。

【符号の説明】

1：触媒付DPF

2：排ガス流路

3：切換弁

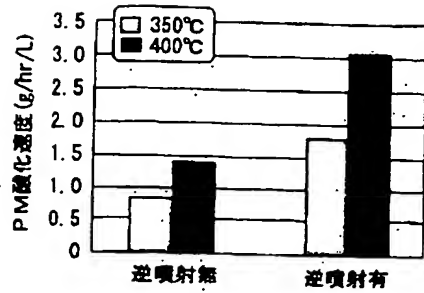
10：フィルタ本体

11：セル隔壁

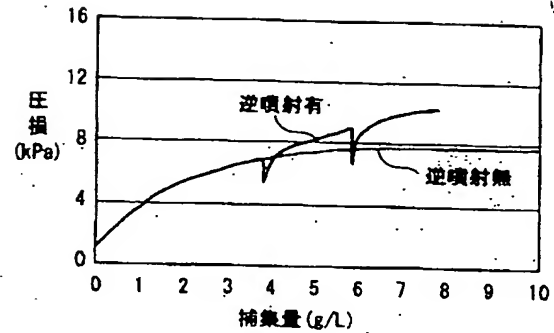
12：細孔

13：コート層

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマート (参考)

// B O I D 46/42

B O I D 53/36

1 0 3 C

F ターム(参考) 3G090 AA03 BA01 CA01 CA04 CB23  
CB24 DA04  
4D048 AA14 AB01 BAO3X BA14Y  
BA15Y BA19X BA30X BA31Y  
BA33Y BA41X BB02 BB14  
CC16 CC25 CC26 CD05 EA04  
4D058 JA32 JB06 MA15 MA44 SA08  
4G069 AA03 BAO1A BAO1B BA13A  
BA13B BB02A BB02B BC01A  
BC02A BC03A BC04A BC08A  
BC09A BC12A BC13A BC32A  
BC38A BC71A BC72A BC75A  
BC75B CA02 CA03 CA07  
CA18 EA19 EA27

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-227329

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

---

(51)Int.Cl. F01N 3/02  
B01D 53/94  
B01J 35/04  
// B01D 46/42

---

(21)Application number : 2002-025980 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 01.02.2002 (72)Inventor : OGAWARA SEIJI

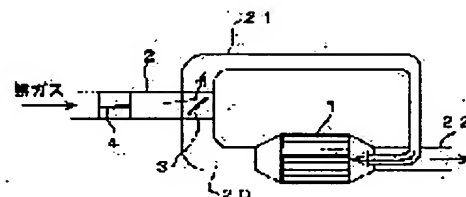
---

(54) PARTICULATE PURIFYING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a particulate purifying device capable of collecting most of particulate (PM) in cell pores by restraining the PM from accumulating on a surface of cell partition walls as a layer.

SOLUTION: A gas is blown to the cell partition walls from a downstream side of a diesel particulate filter formed on a coat layer containing a catalyst metal in a pulsing manner for a short period of time to break the PM accumulated on the cell partition walls off the cell partition walls and the removed PM is collected in the cell pores in the cell partition by the pressure of exhaust gas. As the most of PM can be collected in the cell pores in the cell partition, the contacting rate of PM and the catalyst metal and the heat retaining property are high and the oxidative reaction of the PM can smoothly proceed.





\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A filter body which has a cell of an outlet side which adjoins a cell of an entrance side and a cell of this entrance side which come to seal a downstream end of a cell of a ceramic honeycomb structured body, and which comes to seal an upstream end of a cell, It consists of a coated layer which consists of a porosity oxide formed in cell partitions, and catalyst metal supported by this coated layer, DPF with a catalyst which carries out oxidation combustion of the particulate which passed exhaust gas in a cell of this outlet side that passes a stoma of these cell partitions and adjoins from a cell of this entrance side, and was caught by these cell partitions with this catalyst metal, A gas supply means to which a particulate which sprayed gas on short-time this cell partitions in pulse from the downstream of this DPF with a catalyst, and was deposited on these cell partitions is floated from these cell partitions, A particulate purge catching a particulate which \*\*\*\*(ed) and came floating in fine pores of these cell partitions by a pressure of exhaust gas.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]While this invention catches the particulate (particulate matter: it is called for short following PM, such as sulfur-systems particles, such as carbon particles and sulfate, and the amount hydrocarbon particles of polymers) contained in the exhaust gas from a diesel power plant, It is related with PM purge reproduced by burning by operation of a catalyst and removing caught PM.

[0002]

[Description of the Prior Art]About a gasoline engine, the detrimental constituent in exhaust gas is decreasing certainly by severe regulation of exhaust gas, and progress of the art in which it can be coped with. However, about the diesel power plant, progress of art is also behind also in regulation from the unique situation that a detrimental constituent is discharged as PM, compared with the gasoline engine.

[0003]As a diesel-particulate filter for diesel power plants currently developed by the present, it roughly divides and the trap type diesel-particulate filter and the diesel-particulate filter of the open type are known. Among these, as a trap type diesel-particulate filter, the sealing type honeycomb body made from ceramics (diesel PM filter (henceforth DPF)) is known. It comes in checkers to seal the upstream end of the cell of an outlet side where the downstream end of the cell of the entrance side of a ceramic honeycomb structured body is sealed in checkers, and this DPF adjoins.

Discharge is controlled by filtering exhaust gas by the fine pores of cell partitions, and catching PM to cell partitions.

[0004]However, since a pressure loss goes up by deposition of PM, it is necessary to remove periodically PM deposited by a certain means, and to reproduce in DPF. Then, when a

pressure loss goes up conventionally, reproducing DPF by burning PM deposited with a burner or an electric heater is performed. However, in this case, the temperature at the time of combustion rises, so that there is much alimantation of PM, and DPF may be damaged with the heat stress by it.

[0005]So, in recent years, a coated layer is formed in the cell partitions of DPF from alumina etc., and the continuously regenerating DPF which supported catalyst metal, such as the platinum group precious metals, to the coated layer is developed. Since PM caught in the fine pores of cell partitions carries out oxidation combustion by the catalytic reaction of catalyst metal according to this continuously regenerating DPF, DPF is renewable by making it burn simultaneously with catching succeeding catching. And since it can burn while catalytic reaction has little producing at low temperature comparatively, and collection volume, it has the advantage that the heat stress which acts on DPF is small, and breakage is prevented.

[0006]As such a continuously regenerating DPF, for example to JP,9-220423,A. As for the porosity oxide in which an average pore size is 5-35 micrometers, and the porosity of cell partitions constitutes a coated layer from 40 to 65%, the thing of composition of that the thing of particle diameter smaller than the average pore size of cell partitions occupies more than 90wt% is indicated. A coated layer can be formed even in the inner surface of not only the surface of cell partitions but fine pores by carrying out the coat of the porosity oxide of such high specific surface area. Since fixed, then coating thickness can be made thin for the amount of coats, increase of a pressure loss can be controlled.

[0007]And in the situation where PM is caught in the fine pores of cell partitions, since the contact probability of PM and catalyst metal is high and warmth retaining property is high, oxidation reaction of PM advances smoothly. Since a pressure loss increases sensitively with catching of PM, the alimantation of PM can be presumed by detecting a pressure loss. Therefore, a continuously regenerating DPF can be prevented from being able to burn PM by the alimantation within a basis and serving as an elevated temperature at the time of combustion by regenerating passing hot exhaust gas etc., when a pressure loss exceeds a reference value.

[0008]However, when the conditions by which the time of low temperature and PM are discharged so much continue, PM is deposited in layers along with cell partitions. And once it begins to deposit in layers, in order not to contact catalyst metal, the oxidation rate of PM will fall, surface deposition will advance further, and alimantation of the surface of sedimentary layers will increase extremely. Therefore, PM deposited when emission temperature rose burns at a stretch, and there is a problem that a continuously regenerating DPF serves as an elevated temperature, catalyst metal carries out grain growth, and it deteriorates, or an erosion arises.

[0009]An opening produces between sedimentary layers and cell partitions, and PM deposited

in layers on the surface of cell partitions on the other hand has a small fall degree of the pressure loss accompanying the increase in alimentation in order to oxidize only by an interface with cell partitions on condition of usual. Therefore, in the method of detecting a pressure loss and presuming PM alimentation, there is fault that the difference of presumed PM alimentation and actual alimentation is large.

[0010]High voltage air is injected from the downstream of a catalyst filter, in JP,6-146863,A, it is desorbed from a catalyst filter, deposited PM is dropped to a combustion chamber to it, and the diesel-particulate filter which incinerates it with a heater is indicated to it. In JP,7-229417,A, as it is used for the above-mentioned diesel-particulate filter and the pressure wave of high voltage air advances into a cell passage easily, the filter which made it easier to drop out in PM by the shock of the pressure wave is indicated.

[0011]However, in art given in the above-mentioned gazette, since it is what recatches again PM caught by the filter to a combustion chamber, there is fault that a back wash nozzle, a combustion chamber, and a heater are needed, and the space where a system is complicated and large is needed.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]This invention is made in view of such a situation, and it controls that PM accumulates in layers on the surface of cell partitions, and aims at enabling it to catch the great portion of PM in exhaust gas in the fine pores of cell partitions.

[0013]

[Means for Solving the Problem]The feature of PM purge of this invention which solves an aforementioned problem, A filter body which has a cell of an outlet side which adjoins a cell of an entrance side and a cell of an entrance side which come to seal a downstream end of a cell of a ceramic honeycomb structured body, and which comes to seal an upstream end of a cell, It consists of a coated layer which consists of a porosity oxide formed in cell partitions, and catalyst metal supported by coated layer, DPF with a catalyst which carries out oxidation combustion of the particulate which passed exhaust gas in a cell of an outlet side which passes a stoma of cell partitions and adjoins from a cell of an entrance side, and was caught by cell partitions with catalyst metal, It is in having a gas supply means to which PM which sprayed gas on short-time cell partitions in pulse from the downstream of DPF with a catalyst, and was deposited on cell partitions is floated from cell partitions, and catching PM which came floating in fine pores of cell partitions by a pressure of exhaust gas.

[0014]

[Embodiment of the Invention]PM purge of this invention has DPF with a catalyst, and a gas supply means. A gas supply means sprays gas on short-time cell partitions in pulse from the downstream of DPF with a catalyst. Touch with cell partitions is lost for a moment, and it is ground that it is stratified, it serves as scattering PM particles, and PM which this has

deposited on the surface of cell partitions floats in the cell of an entrance side. And if supply of the gas from a gas supply means is suspended, by exhaust gas, PM which is floating will be carried in cell partitions and will be caught in the fine pores of cell partitions.

[0015]Therefore, since the contact probability of PM and catalyst metal is high since the great portion of PM can be caught in the fine pores of cell partitions according to the PM purge of this invention, and warmth retaining property is high, oxidation reaction of PM advances smoothly. Since a pressure loss increases sensitively with catching of PM, the alimentation of PM can be presumed by detecting a pressure loss. Therefore, a continuously regenerating DPF can be prevented from being able to burn PM by a little alimentation and serving as an elevated temperature at the time of combustion by regenerating passing hot exhaust gas etc., when a pressure loss exceeds a reference value.

[0016]As for a filter body, it comes to seal the upstream end of the cell of the outlet side which the downstream end of the cell of the entrance side of a ceramic honeycomb structured body is sealed, and adjoins. The cell of an entrance side is sealed by the downstream, the cell of the outlet side is sealed by the upstream, and the cell of an entrance side and the cell of an outlet side adjoin. And cell partitions have divided the cell of an entrance side, and the cell of an outlet side.

[0017]This filter body can be manufactured from heat-resistant ceramics, such as cordierite. For example, the slurry of the shape of clay which uses cordierite powder as the main ingredients is prepared, it is fabricated and calcinated by extrusion molding etc., and it is considered as a honeycomb structured body. It can replace with cordierite powder, and each powder of alumina, magnesia, and silica can also be blended so that it may become a cordierite presentation. The cell opening of the end surface of a honeycomb structured body is sealed in checkers by the slurry of the shape of same clay, etc. after that, and the cell opening of the cell which adjoins the cell sealed in the end surface is sealed in an other end face. A filter body can be manufactured by fixing sealing material by calcination etc. after that.

[0018]And in order to form fine pores in the cell partitions of a filter body, into the above-mentioned slurry, combustibles powder, such as carbon powder, wood flour, starch, and resin powder, etc. are mixed, and fine pores can be formed because combustibles powder disappears at the time of calcination. The cell of an entrance side and the cell of an outlet side are mutually open for free passage by these fine pores, and although PM is caught in fine pores, the gas can pass fine pores from an entrance-side cell to an outlet side cell.

[0019]The coated layer which consists of a porosity oxide is formed in the cell partitions of a filter body. this coated layer serves as a carrier which supports catalyst metal -- it can form from the multiple oxide which consists of oxides, such as  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ , and  $\text{SiO}_2$ , or two or more of these sorts.

[0020]As for this coated layer, it is desirable to be formed not only in the surface of cell

partitions but in the surface in fine pores. Thus, in order to form a coated layer, it is preferred that the thing of particle diameter smaller than the average pore size of cell partitions uses the oxide powder or multiple oxide powder which occupies 90 % of the weight or more as indicated, for example to JP,9-220423,A. If the thing of bigger particle diameter than an average pore size increases more than 10 % of the weight, it will become difficult to form a coated layer in the surface in fine pores, and it will become difficult to carry out oxidation combustion of the PM which advanced into fine pores.

[0021]Although the amount of formation of a coated layer is based also on the cell diameter of a filter body, it is preferred to consider it as the 1-20-micrometer-thick range or the range which is per [ 60-200g ] volume of 1 l. of a filter body. If the amount of formation of a coated layer becomes less than this range, since catalyst metal will be supported with high density, if it is exposed to an elevated temperature, the grain growth of catalyst metal may arise and activity may fall. If the amount of formation of a coated layer increases more than this range, while a pressure loss will increase, the path and effective area product of fine pores will fall.

[0022]What is necessary is to make oxide powder or multiple oxide powder into a slurry with a binder component and water, such as alumina sol, and just to calcinate, after making the slurry adhere to cell partitions in order to form a coated layer. Although dip coating usual to making a slurry adhere to cell partitions can be used, it is desirable to remove the extraneous article of a slurry which entered in fine pores by an air blow or suction.

[0023]Catalyst metal is supported by the coated layer. As this catalyst metal, if oxidation of PM is promoted by catalytic reaction, it can use, but especially the thing for which a kind chosen from a kind, Ag, or a base metal chosen from the precious metals of platinum groups, such as Pt, Rh, and Pd, or two or more sorts are supported is preferred. As for the holding amount of catalyst metal, it is preferred to consider it as the range of 0.5-10g per 1 l. of filter bodies. It will be a cost hike while activity is saturated, even if activity will be too low, will not be practical and will support mostly from this range, if there are few holding amounts than this.

[0024]It is also preferred to support further the NO<sub>x</sub> occlusion material chosen from rare earth elements, such as alkaline metals, such as alkaline-earth metals, such as Ba, Ca, and Sr, Na and K, Li, and Cs, or La, Nd, Sc, and Y, with catalyst metal. NO<sub>x</sub> occlusion discharge ability is revealed by supporting a NO<sub>x</sub> occlusion material, and NO<sub>x</sub> decontamination capacity improves. As for the holding amount of this NO<sub>x</sub> occlusion material, it is preferred to consider it as the range of 0.01-2 mol per l. of filter body. If there are few holding amounts than this, NO<sub>x</sub> occlusion discharge ability will not be revealed, but if it supports mostly from this, catalyst metal, such as Pt, will be covered and oxidation ability will come to fall.

[0025]What is necessary is just to support to a coated layer by the adsorption supporting method, the water absorption supporting method, etc. using the solution which dissolved the

nitrate of catalyst metal or a  $\text{NO}_x$  occlusion material, etc., in order to support catalyst metal and a  $\text{NO}_x$  occlusion material. Catalyst metal is beforehand supported to oxide powder or multiple oxide powder, and after forming a coated layer using the catalyst powder, a  $\text{NO}_x$  occlusion material can also be supported.

[0026]A gas supply means may spray gas on short-time cell partitions in pulse from the downstream of DPF with a catalyst, may supply the gas of a pressure higher than the pressure of exhaust gas, and if supply of exhaust gas is suspended in that case, it can also supply the gas of a pressure lower than the pressure of exhaust gas. As gas supplied, compressed air etc. may be used and exhaust gas can also be used. And in order to spray short-time cell partitions in pulse, the method of controlling an injection nozzle, the method of carrying out switching control of the valve as shown also in the below-mentioned example, etc. are employable.

[0027]When PM of the specified quantity deposits the spray timing of gas on the surface of cell partitions, it sprays. For example, if it sprays when PM alimentation is set to 2 g per l. of filter body, the amount of PM deposited in layers on the surface of cell partitions is considered to be about 1 g before long, and can be easily floated by spraying. As for time to spray, it is desirable to consider it as less than 1 second. Since PM which came floating will begin to move toward the upstream in the inside of the cell of an entrance side if spray time becomes longer than this, it will not be necessary to supply gas so long, and the fault by emission being barred will become large.

[0028]The gas which followed the inside of the cell of an outlet side among the gas sprayed from the downstream, and advanced even into the sealing portion of the entrance-side end face, Since it enters in an entrance-side cell from the cell partitions near the sealing portion and comes out of the cell opening of an entrance-side cell, PM deposited on the outside of the opening of an entrance-side cell can also be floated. Therefore, the blockade of the opening of an entrance-side cell can also be prevented.

[0029]If spraying of gas is stopped, although PM which loses touch with the surface of cell partitions, comes apart and is floating in the cell of an entrance side will be again carried by cell partitions with exhaust gas and a certain portion will be deposited on the surface of cell partitions, most is caught in the fine pores of cell partitions. Therefore, contact probability with catalyst metal increases and oxidation combustion is easily carried out with catalyst metal.

[0030]

[Example]Hereafter, an example explains this invention concretely.

[0031]The composition of PM purge of this example is shown in drawing 1. In this PM purge, DPF1 with a catalyst is arranged at the exhaust gas channel 2 of the diesel power plant. The exhaust gas channel 2 branches to two channels which consist of the 1st channel 20 and the

2nd channel 21 by the upstream of DPF1 with a catalyst, and DPF1 with a catalyst is arranged in the 1st channel 20. The 2nd channel 21 bypasses DPF1 with a catalyst, joins the 1st channel 20 again by the downstream of DPF1 with a catalyst, and is connected with the exhaust pipe 22. The opening of the downstream end of the 2nd channel 21 can counter the appearance gas side edge of DPF1 with a catalyst, and can inject exhaust gas toward the appearance gas side edge of DPF1 with a catalyst.

[0032]The change-over valve 3 is arranged, and it is constituted by the tee of the 1st channel 20 and the 2nd channel 21 so that exhaust gas may be switched to the 1st channel 20 and the 2nd channel 21, respectively and may be passed with the control device which is not illustrated. And the exhaust brake valve 4 is arranged and the brake operation by the exhaust brake device which is not illustrated is made possible at the exhaust gas channel 2 of the upstream of the change-over valve 3.

[0033]DPF1 with a catalyst shown in drawing 2 comprises the coated layer 13 with which it was formed in the surface of the filter body 10 of the honeycomb shape which consists of cordierites and has two or more cells, and the fine pores 12 of the cell partitions 11 of the filter body 10, and consisted of  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , and Pt was supported. In the upstream end of the cell of the outlet side which adjoins the downstream end of the cell of the entrance side of the filter body 10, it has the sealing part 14 sealed by turns.

[0034]Hereafter, the manufacturing method of this DPF1 with a catalyst is explained, and it replaces with detailed explanation of composition.

[0035]  $\text{Al}_2\text{O}_3$  powder which adjusted the particle size to 10-15 micrometers, MgO powder, and  $\text{SiO}_2$  powder are blended so that it may become a cordierite ( $2\text{MgO}$ ,  $2\text{Al}_2\text{O}_3$ , and  $5\text{SiO}_2$ ) presentation, Water was added and kneaded and the clay-like slurry was prepared, after adding carbon powder with a mean particle diameter of 15 micrometers so that it may become 15 volume % about 25 volume % and carbon powder with a mean particle diameter of 30 micrometers.

[0036]Extrusion molding of this slurry was carried out using predetermined extrusion metal fittings, the Plastic solid of honeycomb shape was formed, and the honeycomb structured body which has a cordierite presentation by calcinating at about 1400 \*\* after desiccation was formed. And while sealing the cell opening of the end surface of a honeycomb structured body in checkers using the clay-like slurry which uses cordierite powder as the main ingredients, in the other end face, the opening of the cell which is not sealed in an end surface was sealed in checkers, it was calcinated, and the filter body 10 was prepared.

[0037]Next, 48 % of the weight of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  powder with a mean particle diameter of 1 micrometer, mean particle diameter 40 % of the weight of 0.5-micrometer  $\text{TiO}_2$  powder, and



mean particle diameter 10 % of the weight of 0.5-micrometer  $\text{CeO}_2$  powder, It dries at 120 °C after preparing the slurry containing 10 % of the weight of alumina sols ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  is 20 % of the weight), pulling up after immersing the above-mentioned filter body 10, carrying out vacuum suction and removing an excessive slurry. It calcinated for 60 minutes at 500 °C, and the coated layer 13 was formed. About 80g per volume of 1 l. of the filter body 10 of coated layers 13 were formed.

[0038]and the specified quantity of the dinitrodiammine platinum solution of prescribed concentration is made to absorb water to the coated layer 13 -- 120 °C -- after [ ] desiccation -- it calcinated for 60 minutes at 500 °C, and Pt was supported. 2g per volume of 1 l. of the filter body 10 of Pt(s) were supported.

[0039]DPF1 with a catalyst prepared as mentioned above is arranged to the 1st channel 20 like drawing 1, a diesel power plant is driven, and the entering gas temperature of DPF1 with a catalyst It was made to become 350 °C. It turns out that the amounts of PM in the exhaust gas from the diesel power plant on this condition are 3.1g /, and hr.

[0040]Under this condition, exhaust gas is always passed by control of the change-over valve 3 in the 1st channel 20, When PM alimentation was set to 2 g per volume of 1 l. of the filter body 10, the change-over valve 3 was switched, and it controlled to pass the high pressure exhaust gas (0.5MPa) immediately after brake release of an exhaust brake in pulse for 1 second to the 2nd channel 21. As the arrow of drawing 1 shows, the exhaust gas which flowed through the 2nd channel 21 is sprayed towards the appearance gas side edge of DPF1 with a catalyst, and flows into an entrance-side cell through the fine pores 12 of the cell partitions 11 from an outlet side cell. Since PM5 has accumulated on the surface of the cell partitions 11 like drawing 3, stratified PM5 comes floating with the high pressure exhaust gas which came out of the cell partitions 11, and the layer structure is destroyed, and PM which came floating comes apart, and floats in an outlet side cell.

[0041]And after passing a high pressure exhaust gas for 1 second to the 2nd channel 21, the change-over valve 3 is switched and exhaust gas is again passed to the 1st channel 20. PM which is floating in an outlet side cell by this rides the flow of exhaust gas, advances into the fine pores of the cell partitions 11, and is caught in the fine pores 12 of the cell partitions 11 like drawing 4. Since PM5 caught in the fine pores 12 of the cell partitions 11 has high contact probability with Pt currently supported by the coated layer 13 currently formed in the peripheral wall of the fine pores 12, oxidation combustion of it is easily carried out with emission temperature.

[0042]It ran continuously on the above-mentioned conditions for 5 hours, and the weight of PM which has taken out and deposited DPF1 with a catalyst after that was measured. and -- computing the amount of PM which burned from the total amount of PM in the exhaust gas which circulated, and the weight of deposited PM, and computing PM oxidation rate per

volume of 1 l. of the filter body 10 -- a result -- drawing 5 -- "-- it is shown as reverse injection owner."

[0043]Entering gas temperature Except having considered it as 400 \*\*, PM oxidation rate is measured completely like the above, a result is combined, and it is shown in drawing 5. It is entering gas temperature completely like the above except having fixed the change-over valve 3 furthermore and having passed exhaust gas only to the 1st channel 20. PM oxidation rate at 350 \*\* and 400 \*\* is measured, and the result is combined with drawing 5 as "nothing [ reverse injection ]", and is shown.

[0044]From drawing 5, it is distinct that PM oxidation rate improves greatly by turning a high pressure exhaust gas to the appearance gas side edge of DPF1 with a catalyst, and spraying it in pulse. It thinks because the touch area with Pt increased by catching PM deposited on the surface of the cell partitions 11 in the fine pores 12.

[0045]The entering gas temperature of DPF1 with a catalyst. A diesel power plant is driven so that it may become 300 \*\*, When exhaust gas is always passed to the 1st channel 20 by control of the change-over valve 3 and PM alimentation becomes per [ 4g and 6g ] volume of 1 l. of the filter body 10, the change-over valve 3 is switched, The high pressure exhaust gas (0.5MPa) immediately after brake release of an exhaust brake was passed in pulse for 1 second to the 2nd channel 21. And the differential pressure of the exhaust gas in the upstream and the downstream of DPF1 with a catalyst is measured continuously, and a result is shown in drawing 6 as a pressure loss. The change-over valve 3 is fixed, and except having passed exhaust gas only to the 1st channel 20, as a pressure loss, differential pressure is measured similarly, and a result is combined with drawing 6, and is shown.

[0046]From drawing 6, when exhaust gas is passed only to the 1st channel 20, the pressure loss is saturated with the comparatively low value. However, when a high pressure exhaust gas is turned to the appearance gas side edge of DPF1 with a catalyst and is sprayed in pulse, whenever it sprays, it is guessed that PM which the pressure loss fell rapidly and deposited in layers has come floating. And it increases sensitively, without saturating a pressure loss with the increase in the collection volume of PM, and pressure-loss detection sensitivity is improving.

[0047]Therefore, PM can be burned by a little alimentation by regenerating passing hot exhaust gas etc., when the alimentation of PM can be presumed by detecting a pressure loss and a pressure loss exceeds a reference value. A continuously regenerating DPF can be prevented from serving as an elevated temperature by this at the time of combustion.

[0048]

[Effect of the Invention]That is, according to the PM purge of this invention, the great portion of PM in exhaust gas can be caught in the fine pores of cell partitions. Therefore, since a touch area with the catalyst metal supported by the coated layer of the peripheral wall of fine pores

increases and the combustor efficiency of PM improves, degradation of the catalyst metal by a lot of PM burning rapidly can be prevented, and breakage and the erosion of a filter body can also be prevented certainly. Since pressure-loss detection sensitivity improves, reproduction of DPF with a catalyst can much more be ensured.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

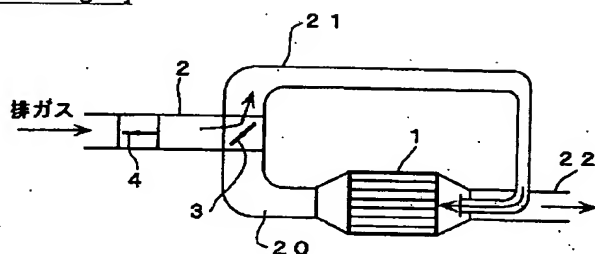
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

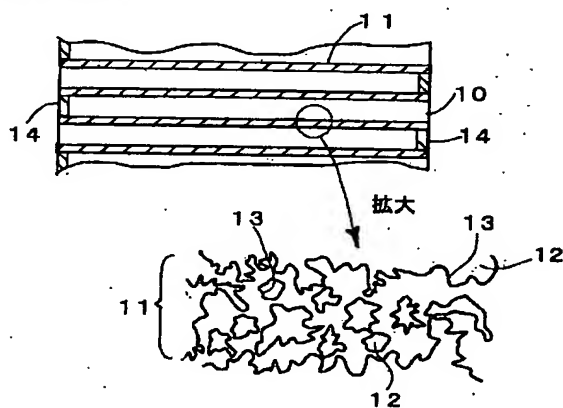
## DRAWINGS

---

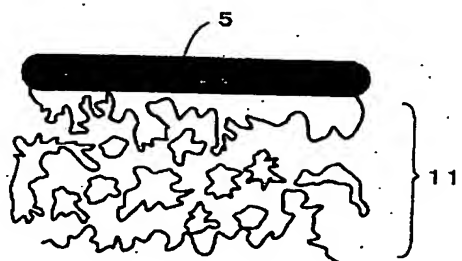
[Drawing 1]



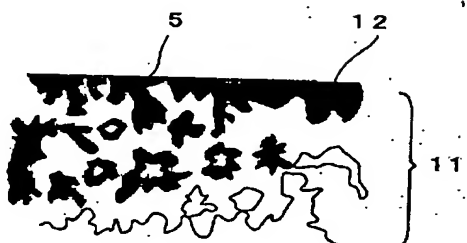
[Drawing 2]



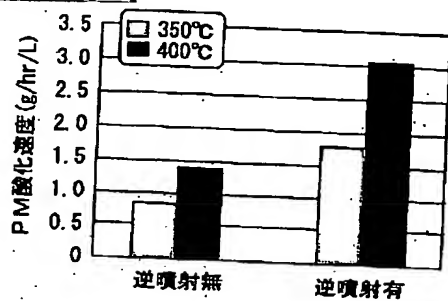
[Drawing 3]



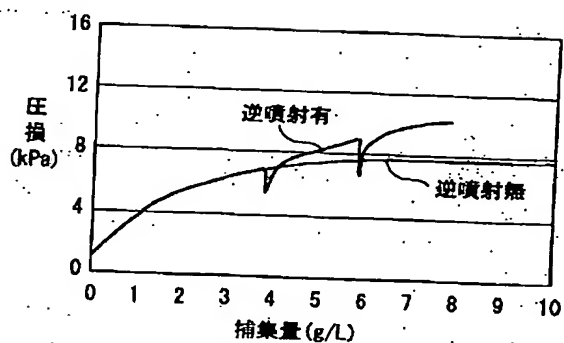
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]